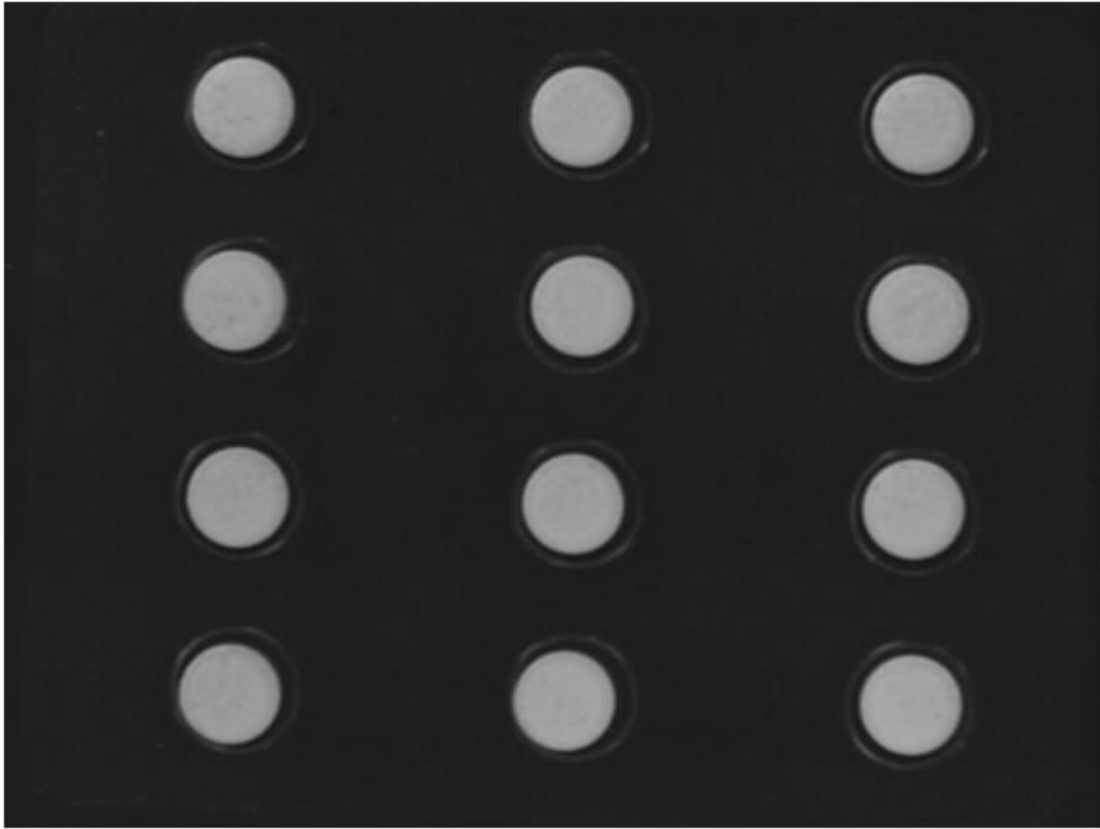


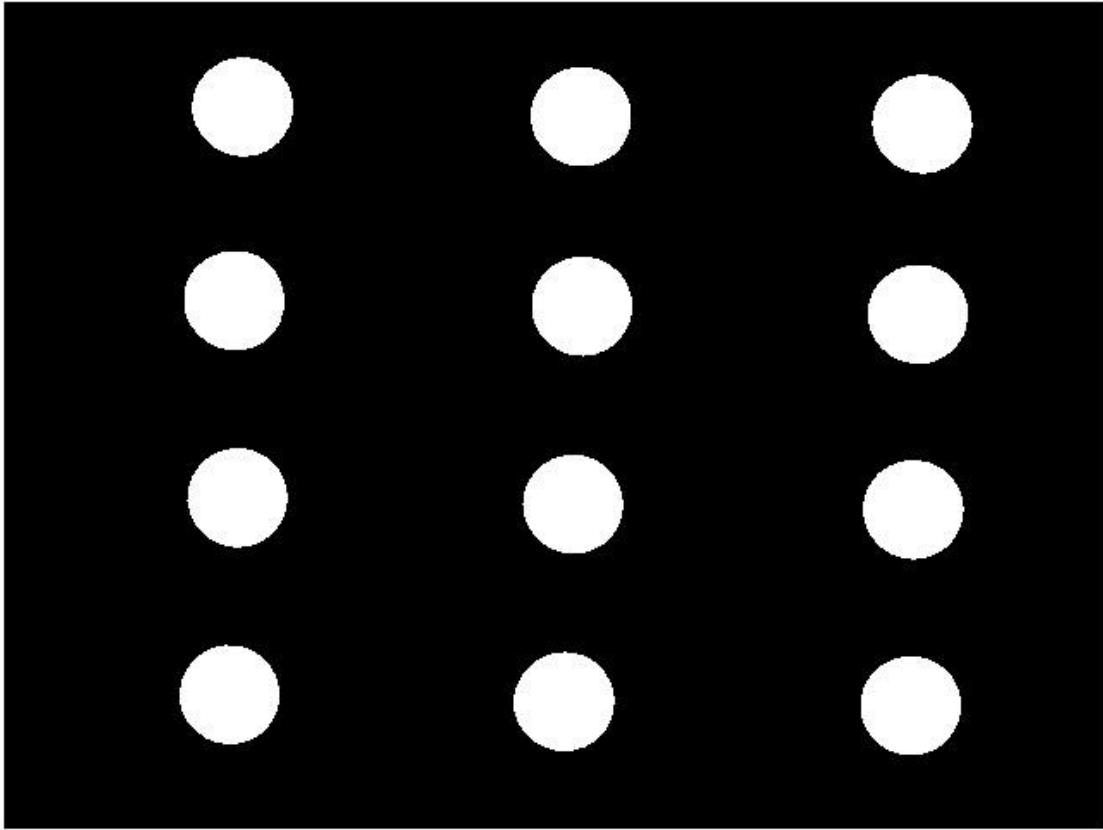
## Ejercicio 1:

```
I = imread('Blispac1.tif');  
I = rgb2gray(I); imshow(I);
```



Para binarizar las pastillas, hemos calculado la cantidad de píxeles que ocupan las mismas. De este modo, mediante la función `ejercicio1` obtenemos el valor sobre el que debemos binarizar la imagen para separar el valor de la escala de grises correspondiente al porcentaje de píxeles ( $\alpha$ ) que le hemos indicado.

```
alpha = (12*pi*29^2) / (size(I,1)*size(I,2));  
bin_level = ejercicio1(I, alpha);  
I = I > bin_level; imshow(I);
```



```

function level = exercicil(I,alpha)

    % calculo de histograma acumulado
    gray = imhist(I);
    for gv = 1:255
        gray(gv+1) = gray(gv) + gray(gv+1);
    end

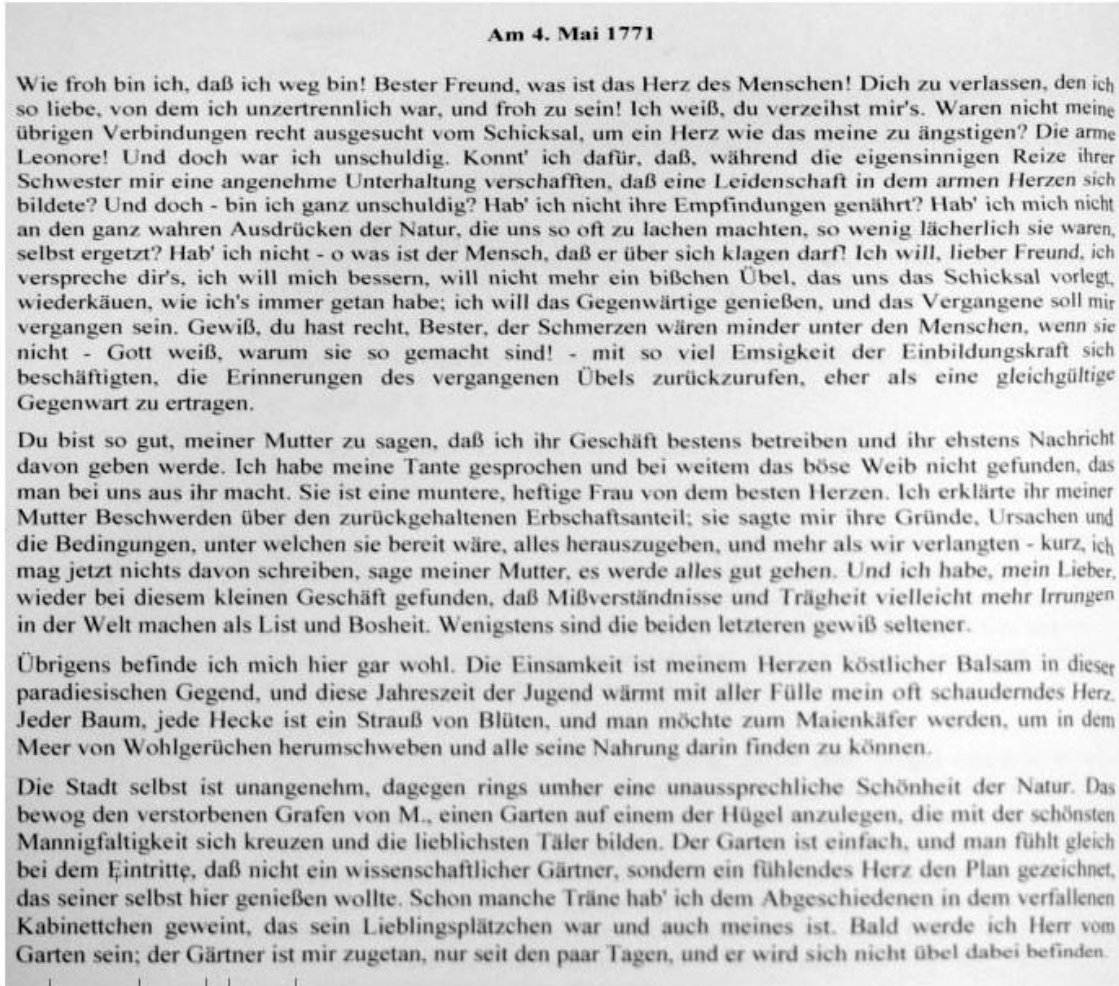
    % Calculo del numero de pixeles
    total = size(I,1)*size(I,2);
    pixel = alpha*total;

    % Cuando el numero de pixeles sobre pase la cota, retornamos el valor
    % de gris correspondiente.
    for gv = 1:256
        if gray(gv) > total - pixel
            level = gv;
            break;
        end
    end
end
end

```

## Ejercicio 2:

```
I = imread('ocr.png');
I = rgb2gray(I);
imshow(I);
```



```
M=3;
N=10;
F = colfilt(I, [N M],
'sliding', @exercici2);
```

Utilizando una ventana de 10x3, con un valor de  $K = 9$ , obtenemos la siguiente binarización del texto anterior:

imshow(F);

Am 4. Mai 1771

Wie froh bin ich, daß ich weg bin! Bester Freund, was ist das Herz des Menschen! Dich zu verlassen, den ich so liebe, von dem ich unzertrennlich war, und froh zu sein! Ich weiß, du verzeihst mir's. Waren nicht meine übrigen Verbindungen recht ausgesucht vom Schicksal, um ein Herz wie das meine zu ängstigen? Die arme Leonore! Und doch war ich unschuldig. Konnt' ich dafür, daß während die eigensinnigen Reize ihrer Schwester mir eine angenehme Unterhaltung verschafften, daß eine Leidenschaft in dem armen Herzen sich bildete? Und doch – bin ich ganz unschuldig? Hab' ich nicht ihre Empfindungen genährt? Hab' ich mich nicht an den ganz wahren Ausdrücken der Natur, die uns so oft zu lachen machten, so wenig lächerlich sie waren, selbst ergetzt? Hab' ich nicht – o was ist der Mensch, daß er über sich klagen darf! Ich will, lieber Freund, ich verspreche dir's, ich will mich bessern, will nicht mehr ein bißchen Übel, das uns das Schicksal vorlegt, wiederkäuen, wie ich's immer getan habe; ich will das Gegenwärtige genießen, und das Vergangene soll mir vergangen sein. Gewiß, du hast recht, Bester, der Schmerzen wären minder unter den Menschen, wenn sie nicht – Gott weiß, warum sie so gemacht sind! – mit so viel Emsigkeit der Einbildungskraft sich beschäftigen, die Erinnerungen des vergangenen Übels zurückzurufen, eher als eine gleichgültige Gegenwart zu ertragen.

Du bist so gut, meiner Mutter zu sagen, daß ich ihr Geschäft bestens betreiben und ihr ehstens Nachricht davon geben werde. Ich habe meine Tante gesprochen und bei weitem das böse Weib nicht gefunden, das man bei uns aus ihr macht. Sie ist eine muntere, heftige Frau von dem besten Herzen. Ich erklärte ihr meiner Mutter Beschwerden über den zurückgehaltenen Erbschaftsanteil; sie sagte mir ihre Gründe, Ursachen und die Bedingungen, unter welchen sie bereit wäre, alles herauszugeben, und mehr als wir verlangten – kurz, ich mag jetzt nichts davon schreiben, sage meiner Mutter, es werde alles gut gehen. Und ich habe, mein Lieber, wieder bei diesem kleinen Geschäft gefunden, daß Mißverständnisse und Trägheit vielleicht mehr Irrungen in der Welt machen als List und Bosheit. Wenigstens sind die beiden letzteren gewiß seltener.

Übrigens befinde ich mich hier gar wohl. Die Einsamkeit ist meinem Herzen köstlicher Balsam in dieser paradiesischen Gegend, und diese Jahreszeit der Jugend wärmt mit aller Fülle mein oft schauerndes Herz. Jeder Baum, jede Hecke ist ein Strauß von Blüten, und man möchte zum Maienkäfer werden, um in dem Meer von Wohlgerüchen herumschweben und alle seine Nahrung darin finden zu können.

Die Stadt selbst ist unangenehm, dagegen rings umher eine unaussprechliche Schönheit der Natur. Das bewog den verstorbenen Grafen von M., einen Garten auf einem der Hügel anzulegen, die mit der schönsten Mannigfaltigkeit sich kreuzen und die lieblichsten Täler bilden. Der Garten ist einfach, und man fühlt gleich bei dem Eintritte, daß nicht ein wissenschaftlicher Gärtner, sondern ein fühlendes Herz den Plan gezeichnet, das seiner selbst hier genießen wollte. Schon manche Träne hab' ich dem Abgeschiedenen in dem verfallenen Kabinettchen geweint, das sein Lieblingsplätzchen war und auch meines ist. Bald werde ich Herr vom Garten sein; der Gärtner ist mir zugetan, nur seit den paar Tagen, und er wird sich nicht übel dabei befinden.

```
function ret = exercici2(A)

    k = 9;
    [f, c] = size(A);
    ret = zeros(1,c);

    for col = 1:c
        if A(uint32(f)/2 + 1, col) >= (mean(A(:,col)) - k)
            ret(col) = 255;
        else
            ret(col) = 0;
        end
    end
end
```

## Exercici 3:

En este apartado debemos segmentar la imagen en 4 elementos segun su color utilizando el algoritmo de clustering kmeans:

```
I = imread('onion.png');  
imshow(I);
```



Los resultados son los siguientes:

```
RGB = exercici3(I);  
imshow(RGB, []);
```



Codigo de la funcion:

```
function RGB = ejercici3(I)
    rows = size(I,1);
    cols = size(I,2);
    total = rows*cols;

    % Aplicaremos kmeans segun el color (HUE) de cada pixel.

    HSV = rgb2hsv(I);
    Hue = HSV(:, :, 1);

    % Transformamos el color a cordenadas espaciales para que haya similitud
    % entre valores del HUE cercanos a 0 y 360 grados (ya que es ciclico) ;
    % que de este modo kmeans los interprete como colores parecidos.

    F = zeros(total, 2);
    pos=1;
    for i = 1:rows
        for j= 1:cols
            F(pos,1)= cos(Hue(i,j));
            F(pos,2)= sin(Hue(i,j));
            pos= pos + 1;
        end
    end

    ret = kmeans(F,4);

    % Binarizamos cada cluster en una imagen distinta.

    Res1 = zeros(rows,cols);
    Res2 = zeros(rows,cols);
    Res3 = zeros(rows,cols);
    Res4 = zeros(rows,cols);

    pos = 1;
    for i = 1:rows
        for j= 1:cols
            switch ret(pos)
                case 1
                    Res1(i,j) = 255;
                case 2
                    Res2(i,j) = 255;
                case 3
                    Res3(i,j) = 255;
                case 4
                    Res4(i,j) = 255;
            end
            pos= pos + 1;
        end
    end
end
```



```

% Obtenemos la CC de cada cluster

CC1 = bwconncomp(Res1,4);
CC2 = bwconncomp(Res2,4);
CC3 = bwconncomp(Res3,4);
CC4 = bwconncomp(Res4,4);

% Obtener la CC mas grande de cada cluster.

pixel1 = CC1.PixelIdxList;
max1 = 0;
for i = 1:size(pixel1,2)
    AUX = cell2mat(pixel1(1,i));
    aux = size(AUX,1);
    if aux > max1
        max1 = aux;
        MAX1 = AUX;
    end
end

pixel2 = CC2.PixelIdxList;
max2 = 0;
for i = 1:size(pixel2,2) ...
pixel3 = CC3.PixelIdxList;
max3 = 0;
for i = 1:size(pixel3,2) ...
pixel4 = CC4.PixelIdxList;
max4 = 0;
for i = 1:size(pixel4,2) ...

% Pintar cada CC de un color distinto.

RGB = zeros(rows,cols,3);
for k = 1:size(MAX1)
    i = uint32(mod(MAX1(k),rows));
    if i == 0
        i = rows;
    end
    j = uint32(MAX1(k)/rows) + 1;
    RGB(i,j,1) = 255;
    RGB(i,j,2) = 0;
    RGB(i,j,3) = 0;
end
for k = 1:size(MAX2) ...
for k = 1:size(MAX3) ...
for k = 1:size(MAX4) ...
end
end

```

\* Los bucles comprimidos son réplicas del primero para cada clúster (mismo código, diferentes variables).